

Kleben von Kunststoffen mit Openair-Plasma®

Sichere und langzeitstabile Haftung auch auf schwer zu verklebenden Oberflächen

Umweltfreundliche Haftungsverbesserung

Von der strukturellen Klebung im Automobil und Flugzeugbau, der High-Tech Klebeverbindung in der Elektronik bis hin zur einfachen Nassetikettierung: Die präzise Vorbehandlung der Klebefläche durch Openair-Plasma® schafft eine gleichmäßige und prozesssichere Grundlage für industrielle Verklebungen bei gleichzeitigem, nachhaltigen Prozessdesign. Der Einsatz von VOC-haltigen Reinigern und Lösungsmitteln entfällt, genauso wie die in vielen Fällen erforderliche Bauteilreinigung und -trocknung.

Plasma

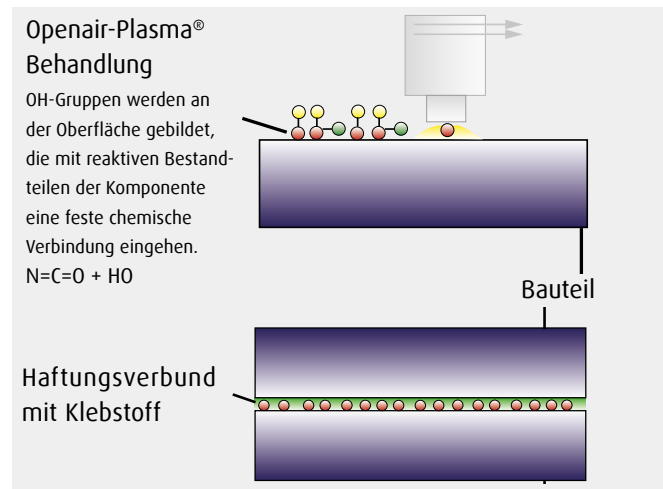
Nach fest, flüssig und gasförmig wird Plasma häufig als vierter Aggregatzustand bezeichnet. Plasma ist der Zustand, den ein Gas annimmt, wenn weiterhin Energie zugeführt wird. Das Gas wird ionisiert, d. h. aus den Atomen und Molekülen werden Elektronen herausgelöst. Die verbleibenden Spezies kennzeichnen eine elektrische Ladung und sie werden als Ionen bezeichnet. Diese sind sehr reaktiv im Zusammenhang mit den behandelten Oberflächen und/oder den umgebenden Gasen. Unter normalen Umgebungsbedingungen erzeugte Plasmen werden als Atmosphärendruckplasmen bezeichnet.

Grundlagen des Haftungsbaus

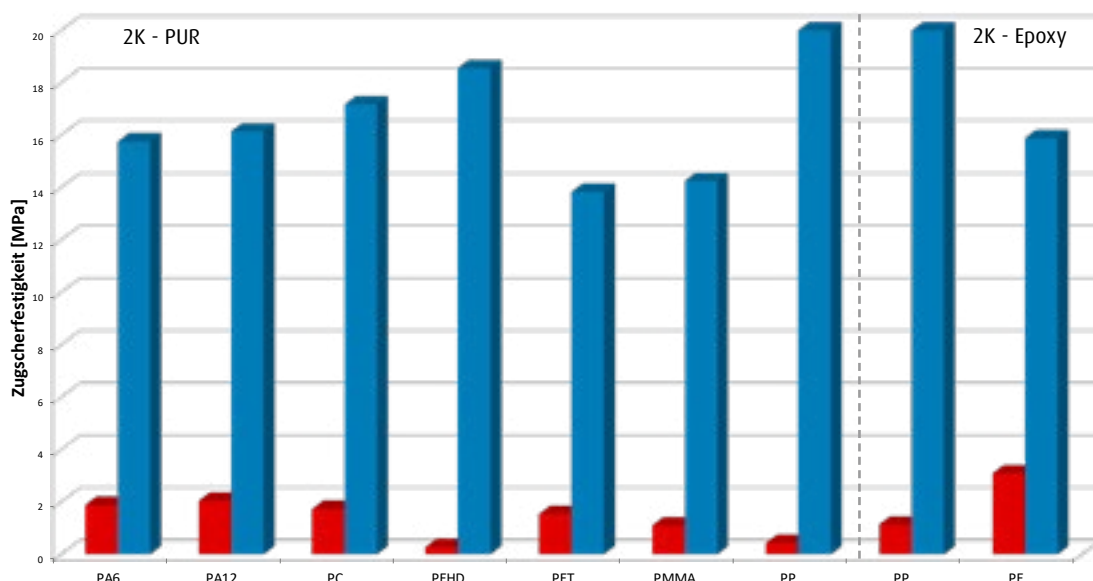
Eine mit Openair-Plasma® behandelte Polymeroberfläche wird in den meisten Fällen reaktiv verändert. Es werden lange Molekülketten durch die im Plasma enthaltene Energie durchtrennt, gleichzeitig erfolgt eine Anlagerung von Sauerstoff. Die Oberfläche wird häufig bis in eine Größenordnung von 25% funktionalisiert. Auch schwer verklebbare Kunststoffe wie PP oder fluorhaltige Verbindungen zeigen nach einer Plasmaaktivierung deutlichen Haftungs Aufbau.

Oberflächenenergie

Mit einer Openair-Plasma® Behandlung wird die Oberflächenenergie des zu behandelnden Kunststoffes erhöht und sein Benetzungsverhalten signifikant verbessert. Dazu wird im Plasmaerzeuger das Prozessgas Luft mit Hilfe einer elektrischen Entladung in den Plasmazustand überführt. Dieses Plasma besteht aus reaktiven Stickstoff- und Sauerstoffspezies, die mit der Oberfläche des Kunststoffes reagieren und fest mit dieser verbunden werden. Es entstehen funktionelle Gruppen, die an der Oberfläche den reaktiven Komponenten des Klebstoffes zur Verfügung stehen und sich mit diesen langfristig verbinden.



Die Plasmavorbereitung von Polymeren wie PA, PC, PE, PMMA und PP führt zu einer signifikanten Erhöhung der Klebeverbindung im Vergleich zur nicht plasmabehandelten Oberfläche und Zugscherfestigkeit (Abb. 2). Ebenso wird die Langzeithaftung deutlich verbessert.

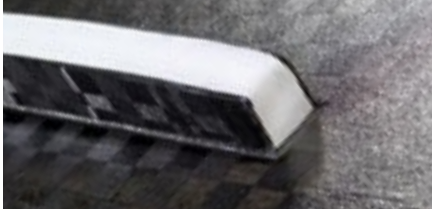


(Abb. 2) Zugscherfestigkeiten von Openair-Plasma® behandelten Kunststoffen

Klebstoffe:
2K-Polyurethan und
2K-Epoxy

■ Ohne Plasma
■ Mit Plasma

Anwendungsbereiche



Moderne Scheinwerfer, wasserdicht verklebt

Moderne Scheinwerfer halten ein Autoleben lang und müssen daher gegen Eindringen von Feuchtigkeit geschützt sein. Openair-Plasma® ermöglicht:

- eine stabile, sichere und diffusionsdichte Verklebung
- die Verwendung von unpolaren und zum Teil hochgefüllten Werkstoffen
- die Verwendung von neuen 1K-PUR-Warmmelt Klebstoffen
- Vorbehandlung unmittelbar vor der Endmontage

Kostensparende Montage von Haushaltsgeräten

Die präzise Vorbehandlung von Klebeflächen ermöglicht eine schnelle, sichere und wirtschaftliche Verbindung von z. B.:

- faserverstärkten Kunststoffen und Glas
- polymeren Abdeckplatten
- kunststoffbeschichteten Gehäuseteilen
- Ausgleichgewichten aus Polymerbeton
- PlasmaPlus® ermöglicht darüber eine gezielte hydrophobe Schicht und somit eine energiesparende Trocknung

Sichere Verbindungen im Automobil

Die Verklebung des Liftgates eines Fahrzeugs, bestehend aus Kunststoff (Zweikomponenten-Polyesterharz oder Epoxyharz) wird durch die Vorbehandlung mit Openair-Plasma® optimal auf das Verkleben mit strukturverstärkenden Elementen vorbereitet:

- keine zusätzliche mechanische oder nasschemische Vorbehandlung, Aufrauen und Primer werden vermieden
- vollautomatisierbare, prozesssichere Vorbehandlung
- sofort verklebbar
- langzeithaftende Oberflächenaktivierung

High Tech Klebeverbindung in der Elektronik

Die präzise Vorbehandlung der Klebfläche ermöglicht das primerfreie Einkleben des Polycarbonat-Fensters in die Gehäusehalbschale.

- Einsatz von hoch entwickelten UV-Klebstoffen, Aushärtung mittels Bestrahlung des verklebten Bauteils
- Haftungssteigerung von Klebebändern
- keine Beschädigung von empfindlichen, elektronischen Bauteilen aufgrund der elektrisch neutralen Vorbehandlung

CFK strukturell verklebt, neue Lösung für Automobil-Leichtbau

Für einen schnelleren Klebeprozess, eine optimierte Haftung und zur Einsparung von Gewicht bei faserverstärkten Bauteilen werden die Bauteile vor der Verklebung mittels Openair-Plasma® vorbehandelt.

- weniger Gewicht = geringerer Energieverbrauch
- kleben statt laminieren
- langzeitstabile Haftung von Verklebungen
- hohe Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit durch automatisierte Vorbehandlung

Strukturelle Verklebung von LKW-Aufbauten

- LKW-Aufbauten für den Tiefkühl- und Kühlfrachtverkehr erhalten ihre Stabilität durch die Verklebung der kunststoffbeschichteten Wand- und Deckenelemente
- eine prozesssichere Vorbehandlung ist unbedingt erforderlich
- eine zusätzliche Vorreinigung oder Aufrauung entfällt
- Prozesssicherheit durch 100%ige Plasmaüberwachung
- Vorbehandlung durch Plasmaeinheiten mit je vier rotierenden Düsen max. 200 mm Breite an jeder Panelseite

Kleben von Kunststoffen mit Openair-Plasma®

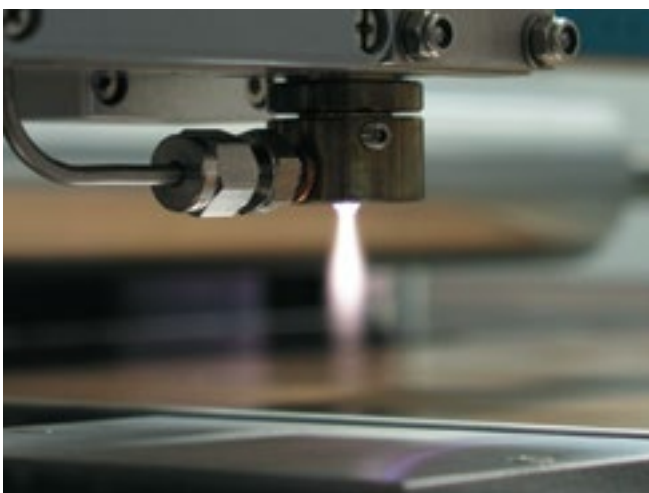
In der Fahrzeugindustrie ist die Teilesauberkeit ein Qualitätskriterium bei der Verklebung von Kunststoffen.

Jede Vorreinigung und Vorbehandlung erfordert eine individuell abgestimmte Lösung. Wesentliche Faktoren dabei sind Werkstoff, Verschmutzungsart und -grad, Bauteilgeometrie, Oberflächenenergie sowie die gewünschte Haftung. Um steigenden Kostendruck zu verhindern, ist eine effiziente Teilereinigung und Aktivierung durch Plasma als Haftverstärker unverzichtbar.

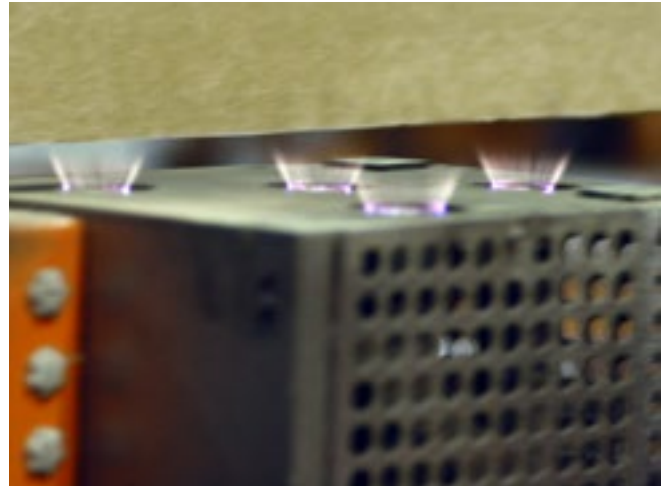
Durch die Plasmatechnik lassen sich hergestellte Teile aus unterschiedlichen Materialien wie Stahl und Kunststoffen im Inline-Prozess effektiv behandeln. Dabei werden Verschmutzungen zuverlässig entfernt. Durch eine Openair-Plasma® Vorbehandlung wird die Haftung des späteren Klebstoffes deutlich verbessert.



Plasma Vorbehandlung einer POM-Verklebung am Beispiel eines PKW-Türschloss.



PlasmaPlus® Technik zum Auftrag eines Haftvermittlers.



Plasma Fertigungsprozess für hohen Durchsatz von Bauteilen in der Automobilindustrie.

Ausblick

Die Plasmabehandlung von Kunststoffoberflächen mit dem Openair-Plasma®-Verfahren wird seit Jahren sehr erfolgreich in diversen industriellen Fertigungsprozessen zur kostengünstigen und umweltschonenden Vorbehandlung von Kunststoffen eingesetzt. Hochleistungskunststoffe wie z. B. POM (Polyoxymethylen) erfordern jedoch eine weitergehende Plasmabehandlung. Mit der von Plasmatreteat entwickelten **PlasmaPlus®-Technik** kann heute auf schwer zu verklebende Kunststoffe eine plasmapolymere Haftvermittlerschicht aufgebracht werden. Dazu wird dem Plasma kontinuierlich ein chemischer Zusatzstoff beigemischt und auf der Oberfläche zu einem reaktiven Plasmapolymere vernetzt. Mit diesem Verfahren können Verklebungen realisiert werden, die auch unter widrigsten Umgebungsbedingungen stabil sind und nicht unterwandert werden.

Das gesamte Openair-Plasma®-System ist uneingeschränkt inline fähig und robotertauglich. Es ist damit ein vielseitiges Werkzeug zur Feinreinigung und Aktivierung von polymeren Oberflächen.

Erfahrene Plasmatreteat-Techniker stehen Ihnen weltweit zur Lösung von Haftungsproblemen zur Verfügung.